Sistemas de mejoramiento animal

Profesor: Jose Walter Julian Raunelli Sander

P.D.; Dr. Doc.; PhD.;Esp.Zootecnia.;Ing. Agro.

DEFICION, HISTORIA DEL MEJORAMIENTO ANIMAL

- **Producción Animal: Es el proceso de realización de los bonos necesarios al hombre (carne, leche, huevos, lana, etc.)por la explotación de las funciones vitales de los animales.**
- **El principal medio de producción es el animal**
- **La principal materia prima es el forraje**
- **Explotación de los Animales: Los medios de Producción implicados en el complicado proceso Biológico, Mecánico, Económico, que lleva del forraje al producto animal.**

El desarrollo de la producción animal implica mejorar dos componentes:

1.-Capacidad de Producción de los animales: depende de la construcción anatómica y las particularidades funcionales, ambos controlados por el genotipo ontogénicamente.

- **2.- Explotación de la Capacidad de Producción:** Un mismo animal da producciones diferentes en función de como es explotado, por lo que el efecto de la producción sea una resultante optima económica

Definición del Mejoramiento animal

- **Como Proceso:** **Es un cambio dirigido al genofondo de las poblaciones implicando a su capacidad de producción**
- **Como Ciencia:** **Es la Disciplina que estudia los procesos de modificación dirigida de las frecuencias de los genes y genotipos de las poblaciones y las posibilidades de optimización de estos procesos.**

Implicancias de las definiciones

- **1.- La unidad de trabajo del mejoramiento es la población y no el individuo: se modifica la generación siguiente y no la actual, por lo que se trata de modificar el zigoto y por esto es que se refiere a la población.**
- **2.-La modificación de la base hereditaria de la población se hace por la intervención del hombre en el proceso de cambio de las generaciones(proceso de reproducción de las poblaciones: Bredineg,Razvedenie.**

3.- El proceso de mejoramiento por el cual los animales son modificados en dirección útil al hombre, es análogo al de la evolución: Teoría evolucionista aplicada, La población se adapta filogenéticamente al medio.

4.- El mejoramiento es por excelencia un problema económico y el dominio del mejoramiento, contribuye al sector de los medios de producción de la industria animal

Delimitación e interferencia con otras Disciplinas.

- **Esta incluida en el conjunto de disciplinas Zootécnicas.**
- **Zootecnia: es el conjunto de disciplinas, que explican el mecanismo de la producción animal y nos enseña como tiene que ser practicada.**
- **Producción Animal: Cría de animales o Animalicultura. Animal Husbandry, Animal Production, Animal Science,Etc.**
- **La zootecnia aparece como ciencia en el año de 1848 en Le Institute Agronomic de Versailles. En 1891 aparece la Zootecnia General:Mejoramiento,Reproduccion, Alimentación e higiene. Y la Zootecnia Especial: Sistemática, Descripción de las razas y tecnología de explotación.**

- **La Producción Animal tiene dos grandes Sectores: a).- Producción de animales de explotación, con una capacidad productiva deseada. b).- Explotación de los animales: Producción de animales Jóvenes, Cría Engorde, Producción de Leche,Etc.**

El Mejoramiento Animal se basa en la Genética de Poblaciones y la Genética Cuantitativa.

A veces en lugar de Mejoramiento se dice" Selección", esto no es correcto, La Selección es uno de los Factores del Mejoramiento Animal

- **Importancia y limites del Mejoramiento Animal:**
- **" No es posible Producción Animal sin Reproducción, Y si tiene lugar la Reproducción de la Población, es necesario organizar el Mejoramiento Animal".**
- **" El Mejoramiento Animal, no puede Preveer mas que, el valor probable de cada individuo que va a nacer, no su valor exacto".**

Evolución de la Producción Animal y del Mejoramiento

- **La Primera división del Trabajo en la Historia Humana a sido: Cultivadores de Plantas y Criadores de Animales.**
- **El Primer Acto del Mejoramiento Animal, a sido la Domesticación: Selección hecha por el hombre entre especies de animales Salvajes. Selección entre los individuos de la especie seleccionada, que se han portado mejor en el proceso de domesticación.**
- **Modificando las condiciones de vida de los animales, el hombre cambia la dirección de acción de la selección natural.**
- **El desarrollo de la producción animal y el mejoramiento a sido escalonadamente.**

Producción Animal desde la Domesticación, Hasta la Primera Revolución Industrial.

- **La producción Animal, era al aire libre y en base a la vegetación espontanea: a).- Sistemas de explotación sedentarios al aire libre por todo el transcurso del año. b).- Sistemas de trashumancia: Veranada y pastoreo para el invierno. c).- Sistemas de nomadismo: desplazamiento errático de los hombres con los animales.**
- **No se guarda Forrajes, No se protege a los Animales, La producción animal es de Subsistencia.**
- **La evolución de las poblaciones a sido controlada por la Selección Natural.**
- **La migración de los pueblos y las manadas, a originado el cruzamiento. Aislamiento Reproductivo en poblaciones pequeñas a dado Consanguinidad y Deriva Genética.**
- **Se crearon las Razas Primarias y la transmisión del conocimiento se a hecho en forma oral**

Producción Animal entre las dos Revoluciones Técnico- Científicas.

- **El desarrollo de las ciudades industriales; Las empresas Autarticas, se transforman en empresas de producción integradas en cría, producción y venta.**
- **En 1633 Trébol Rojo, en 1651 la Esparceta, 1700 el Trébol Blanco.**
- **Robert Backwell (1725-1795), Bovinos Long Horn, Ovinos Leicester, Caballo Shire.**
- **Se usa la " inspiración y el ojo del mejorador". El mejoramiento animal es practico y no Científico:**
    - **a).- Granjas de Elite: llamadas de Selección, Vendían solo machos con certificado de origen. " Razas dentro de Razas". Verdaderos Centros de irradiación Genética.**

    b).-Granjas de Multiplicación: Compran los Reproductores de las granjas de elite y los usan en la reproducción, y los descendientes se venden en las granjas de producción.

c).- Granjas de Producción: Comerciales, se usan solo para la producción.
“ la Estratificación Funcional, no se basa en el valor genético de los animales, sino en la reputación de los criadores y la propaganda comercial (publicidad, Exposiciones, Etc.).

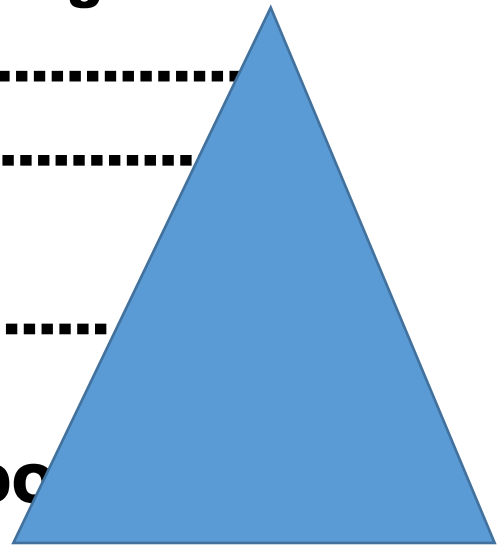
- **d).- Organización de las sociedades de cría.**
- **e).- Controles Oficiales de Producción: Primer control oficial de leche e Dinamarca en 1895. Carne de Cerdo 1905 en Dinamarca, Producción de Huevos, Nido Trampa 1848 en U.S.A.**
- **f).-Intervención del estado para la reglamentación jurídica de las montas publicas, importación y exportación de reproductores, organización de los Institutos Zootécnicos, Postas de Monta Natural (Postas de Inseminación).**
- **g).- Organización de Concursos y exposiciones de animales: Sussex Inglaterra 1778, Publicidad Comercial.**
- **h).- Mecanismos de Evolución: 1.- La selección a sido Indirecta.2.-El efecto de la selección era desconocido.3.-Los cruzamientos se hicieron para la formación de nuevas razas.4.- Se uso mucho la consanguinidad y por consecuencia una gran acción de deriva genética.**

1.- Se a creado un complejo de inferioridad en los criadores y en los especialistas, ya que no han tenido el coraje , de tomar el problema de la modernización del mejoramiento animal y la explotación de los animales por cuenta propia

- **2.- Se han aceptado en silencio las falsas teorías, hábilmente propagadas por las asociaciones de criadores de animales de los países desarrollados, conforme a las razas introducidas en otros países, degeneran y son necesarios importaciones continuas de reproductores para mantenerlas.**

Producción Animal en la Época actual.

- **Siwall Wright: J.J. Lush, Animal Breeding Plains; Falconer D.S. Teoría Evolucionista.**
- **Integración Vertical y concentración de la producción. El criador aislado, tiene que integrarse por cooperación o directamente en grandes empresas de cría, que comprenden todas las líneas de producción de un bono de origen animal.**
- **ELITE.....**
- **MULTIPLICACION.....**
- **EFECTIVO CONTROLADO.....**
- **EFECTIVO NO CONTROLADO**



Población Mendeliana Unidad de trabajo del Mejoramiento animal

- **Población:** Es una comunidad reproductiva de individuos, que poseen un fondo de genes común (genofondo, gene pool, reservorio de genes).
- Esto quiere decir: a).- El mejorador modifica los caracteres medios de una población, no los de un individuo o de los animales en general. b).- El mejorador tiene que tener siempre una delimitación clara de su unidad (población) de trabajo, que conozca los individuos inclusos y no incluidos en la población.
- **Tipos de Población:** Teniendo en cuenta el grado de aislamiento reproductivo se pueden diferenciar:
- **Poblaciones abiertas:** supuestas a un grande y continuo aporte de genes extraños debido a la migración . Efectivo de multiplicación, razas de transición.
- **Poblaciones Cerradas:** Con un alto grado de aislamiento reproductivo por muchas generaciones, no existe flujo de genes, no están supuestas a la migración, solamente las mutaciones. Elite.

Teniendo en cuenta la estructura interna de la poblaciones se pueden diferenciar:

- **Población Simple (Deme):** **es una población, en la cual todos los individuos tienen la posibilidad real de aparearse entre ellos, generalmente son poblaciones pequeñas (líneas).**
- **Agregado de Población: Son poblaciones grandes, subdivididas en poblaciones simples, en donde los individuos tienen la posibilidad potencial de aparearse entre ellos, Son llamadas politípicas. Razas, Especies.**
- **Teniendo en cuenta las diferencias entre las poblaciones se pueden diferenciar:**
- **Taxón: es una población suficientemente diferente, en aislamiento reproductivo, performance,etc. Digna de ser diferenciada por un nombre y clasificada dentro de las categorías sistemáticas.**

Teniendo en cuenta el territorio ocupado, las poblaciones se pueden diferenciar:

Poblaciones Simpátricas: **ocupan el mismo territorio.**

Poblaciones Allopatricas: **ocupan territorios diferentes.**

Taxonomía Zootécnica, ayuda del Mejoramiento y Explotación.

- **Taxonomía Zootécnica: o sistemática zootécnica, es la teoría y practica de la clasificación de las poblaciones de animales domésticos.**
- **Finalidad e importancia: Ordena el mosaico de las poblaciones de animales domésticos, para ayudar a explotarlos y mejorarlos.**
- **“Mejorar, quiere decir, partir de una población y llegar a otra población, mucho, mas o menos diferente”.**
- **La taxonomía prueba el transcurso de este camino por el mejorador. Tiene que tener un sistema correcto y eficaz, para ayudar a las nuevas poblaciones en el proceso dinámico de las mismas.**

Principios de Taxonomía

- **1.- El grado de Aislamiento Reproductivo, que constituye el criterio taxonómico principal, por la dinámica de las poblaciones.**
- **2.- Las poblaciones son agrupadas en categorías taxonómicas conforme a su filiación.**
- **3.- Las variaciones en la población han sido frecuentemente subestimadas (morfologista, tipologista).**
- **4.- El criador a tenido dificultad en elegir las mejores poblaciones, para sus condiciones de explotación, por que los performances de las poblaciones están dados en condiciones diferentes.**
- **5.- Generalmente se han llamado razas a grupos de animales, que no tienen atributos poblacionales, mientras que las verdaderas poblaciones no son aceptadas.**
- **6.- Se ha dado una orientación errónea al mejoramiento, poniendo acento sobre el exterior, dándole poca importancia al aspecto productivo, que se lo debe colocar como objetivo del mejoramiento antes que este.**

Criterios Taxonómicos: son tres criterios taxonómicos.

- **1.- Grado de Aislamiento Reproductivo:** El grado de reproducción dentro de una población representa un factor importante dentro de la evolución.
- “ Sin el aislamiento Reproductivo o la prevención de los cruzamientos, la evolución orgánica no es posible en ningún caso”.
- **Mecanismo de Aislamiento Reproductivo:** es la totalidad de los agentes controlados genéticamente , que en las poblaciones naturales limitan o impiden su cruzamiento libre.
- “ en zootecnia el aislamiento reproductivo se hace por la apertura o cierre del libro genealógico. Pero la posición fue la de proteger la **Pureza de la raza**”.-
- **Determinación del Aislamiento Reproductivo:** El aislamiento reproductivo optimo se estima teniendo en cuenta el numero de reproductores autóctonos e inmigrantes que se encuentran dentro de un efectivo. Se mide -1 (completa apertura reproductiva).+1 (completo aislamiento reproductivo).

Aislamiento Reproductivo Optimo: **Un efectivo puede ser considerado aislado rerpoductivamente, si es que la mayoría de sus reproductores son originarios del mismo efectivo (el índice de aislamiento va de 0 a +1) Depende del valor de la población y de su tamaño, el grado optimo se considera de + 0,8(10% de machos inmigrantes).**

"Caracteres de Raza".

- **" Que hermoso es el caballo que corre bien".**
- **" La variación de los caracteres es mayor entre los individuos de una población, que entre Poblaciones".**

Grado de Diferenciación en las Necesidades de la Población a las condiciones de Medio: Cada población es el resultado de la selección natural, tiene un determinado nicho ecológico, un conjunto de factores de medio, para manifestar sus valores genéticos y su supervivencia.

2.- Duración en la formación de una Población: Para formar una nueva población son necesarios de 4 a 10 generaciones de aislamiento reproductivo.

3.- Categorías Sistemáticas Zootécnicas: Raza, Línea no consanguínea, Línea moderadamente consanguínea, Línea consanguínea y Población Estable Genética.

Confusiones que se tienen que evitar

Los términos de Variedad, Línea de Sangre, Familia, Tipo, aceptados generalmente en zootecnia se deben rechazar por:

1. El termino de variedad, se usa con una significación heterogénea que incluye: a.- Variaciones no genéticas. B.-casos de polimorfismo. C.-razas diferentes. Se puede usar según el caso, las categorías de raza o línea.

2.- el termino de Línea de Sangre, Señala a los descendientes de un mismo sexo de un reproductor, que no se reproducen entre ellos es decir no es una población. Como se ve , es un método de selección (Selección Intrafamiliar), destinada a evitar la consanguinidad.

3.- El termino de Familia: Señala a un grupo de animales con un grado de parentesco, pero no quiere decir que se aparean entre ellos (si lo hacen es una línea consanguínea).

4.- El termino de tipo, Señala primeramente, dentro de una población a individuos con el mismo fenotipo (carne, leche, etc.), pero no se reproducen con aislamiento reproductivo. Señala en segundo orden, a un fenotipo apto para una utilización que comprende a varias poblaciones (caballo de silla, Tipo Carne, etc.)

¿La Población tiene los mismos Atributos que el Individuo?

- **“ La principal deficiencia científica, que ha frenado por mucho tiempo el progreso del mejoramiento y el proceso dinámico de las poblaciones, ha sido la tendencia de considerar al individuo como unidad evolutiva y no a la población”.**
- **Por esto se tiene los siguiente atributos elementales:**
- **1.- Una determinada base hereditaria y un determinado genotipo, consecuencia de la base hereditaria común.**
- **2.-Una estructura y una composición bien definida.**
- **3.-Una determinada ontogenia, como el individuo, la población aparece, se desarrolla y desaparece.**
- **4.-Una determinada individualidad, cohesión, que operan mecanismos interdependientes.**
- **5.-La población, al igual que el individuo, responde a las modificaciones de medio.**

Performance y base hereditaria de la población y del individuo

Performance: o valor fenotípico de la población, es el carácter o el conjunto de caracteres observados, expresados como media de los performances métricos individuales.

Causas de variación de los Performances: Herebilidad, Repetabilidad, Correlaciones.

Clasificación de los Performances: a).-Caracteres Taxonometricos. b).-Caracteres Demográficos Dinámicos c).-Caracteres que pueden ser objetivo del mejoramiento.

Estructura de las Poblaciones: Es la totalidad de las formas que existen en ella y que presentan importancia para la existencia, Reproducción y evolución de la población: a.-) estructura demográfica. b).-Tamaño de la Población. c).- Numero y dimensión de las familias. d).- Relación entre individuos autóctonos e inmigrantes.

Ontogénesis de las Poblaciones.

- **La población como el individuo, nace, crece, existe y muere; Las poblaciones aparecen por:**
- **Cladogenesis (Ramificación):** **Raza Merino Española, da origen a Varias razas hoy en día.**
- **Anagenesis (sin Ramificación):** **La Raza Holstein inicial, ya no es la misma hoy en día.**
- **Desarrollo de las poblaciones:** **Es la expansión numérica, territorial y diversificación genética de las poblaciones: a).- Reproducción dentro de la población. b).- Por absorción de las poblaciones locales.**
- **Desaparición poblaciones:** **de las Motivos Económicos.- Conservación Genética.**
- **Conservación del Material Genético:**

Cohesión de las Poblaciones: Homeostasis Genética.

- **Población y Medio:** Adaptación fenotípica y Adaptación genética.

Factores del Mejoramiento Animal:

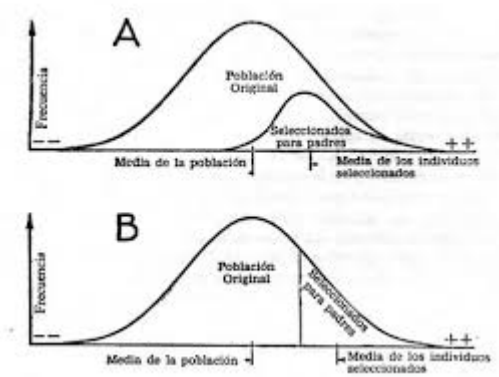
- 1.- Mutación: Aparición de algunas modificaciones en el material genético.
- 2.- Migración: Inmigración, introducción de nuevos genes por los individuos inmigrantes.
- 3.- Selección: proceso de discriminación reproductiva.
- 4.-Deriva Genética: perdida de genes.
- 5.- Consanguinidad:
- Caracteres que pueden ser objetivo del mejoramiento Animal:
- Caracteres de Producción.
- Caracteres de Reproducción.
- Caracteres de viabilidad y resistencia a las enfermedades.
- Caracteres de Exterior.

Duración de Explotación: **Reciproco del porcentaje de Reforma Anual. R.A. = 25% = 0,25 ; 1/0,25 = 4 años.**

- **Sistemas de Mejoramiento Animal:** **Es un conjunto de métodos para modificar la estructura genética de las poblaciones de animales, de una generación a otra. En el sentido de mejorar el potencial genético, que determina el mejoramiento de las características productivas.**
- **Se hace por selección: Discriminación Reproductiva; Valor de Mejoramiento general y /o especial; que es consecuencia de: Capacidad combinativa general y/o especifica. Y Por la dirección de los Apareamientos: consanguíneos y no consanguíneos.**
- **Sistema de Mejoramiento basado por la selección de las variaciones aditivas y por la Variación no aditiva.**
- **Sistemas de mejoramiento en poblaciones aisladas reproductivamente. Y para la producción controlada de los heterocigotos.**

Formas de Selección:

- **La selección de los caracteres cuantitativos, se basa en la evaluación del fenotipo individual y según corresponda o no al fin es retenido o excluido de la reproducción. Según los objetivos de selección, que tienen en vista uno o varios caracteres, la elección o el rechazo de los individuos, va ha ser afectado en concordancia con las exigencias mínimas propuestas para cada caracter.**


A
Frecuencia
Población Original
Seleccionados para padres
– –
++
Media de la población
Media de los individuos seleccionados
B
Frecuencia
Población Original
Seleccionados para padres
– –
++
Media de la población
Media de los individuos seleccionados

Formas de selección

- Selección Direccional Progresiva
- Selección direccional Regresiva
- Selección estabilizadora
- Selección disruptiva

Criterios de la selección

- **Indiferente del objetivo, forma o dirección, la selección consta de dos etapas:**
- **1.- Verificación y evaluación de los valores de mejoramiento, de los individuos de la población por diferentes medios y técnicas.**
- **2.- La selección propiamente dicha, por la retención y exclusión de la reproducción, a los individuos en función de los valores de mejoramiento establecidos.**
- **El éxito de la selección depende de la exactitud.**
- **Los errores sistemáticos pueden ser numerosos.**
- **Control y evaluación de los valores de mejoramiento, son operaciones de máxima importancia.**

Los individuos seleccionados deben tener las siguientes condiciones:

- 1.- Posean Caracteres y características fenotípicas mas valorosas, para satisfacer los objetivos de selección.
- 2.- Presenten la certeza, que las características que las posean, sean hereditarias y en consecuencia sean trasmitidos a la descendencia.
- Criterios fenotípicos de evaluación:
- Presupone la medida del carácter cuantitativo, que debe ser exteriorizado encada individuo componente de la población. De ahí el nombre de selección por performance propio. No se hace a los caracteres limitados por el sexo. Se aplica a los caracteres con herebilidades Altas (bpg).

Criterios genotípicos de Evaluación:

La otra forma de determinar y evaluar un carácter cuantitativo, es en base a la igualdad entre los individuos emparentados. En función de la cantidad de la variación aditiva, es decir variación de fondo donde acciona la selección. Se usa para los caracteres limitados por el sexo, con herebilidades bajas.

El valor de varios parientes, atribuye el valor del individuo.

Registros genealógicos e información de los parientes.

El error es por los componentes de la covariancia.

Pueden ser por el origen, parientes colaterales, descendientes, combinada.

Métodos de selección:

- **Evolucionan conjuntamente con la ciencia del mejoramiento.**

- **Se refiere a los procesos utilizados para la retención o exclusión de la reproducción, a los individuos en función de su valor.**
- **Selección individual y masal (ojo).**
- **Asegurar la discriminación reproductiva.**
- **En función de la estructura del individuo o familia (ojo).**
- **En función de los caracteres considerados, uno o varios.**
- **A.-Selección Individual 1.- Para un solo carácter.**
- **B- Selección Familiar 2.- Para varias características: En Tándem y Simultanea: Niveles electivos independientes e Índices de Selección.**
- **Todos usan Criterios Fenotípicos y Genotípicos de Evaluación.**

Efecto de la Selección:

- **Es el valor con el cual, se modifica la media de la población en la generación de descendientes, comparada con la generación parenteral.**
- **P con valor superior { + genes favorables {progenies con + genes favorables.**
- **P= G+E.**
- **“ desviaciones que hacen variar”. Condicionado por la herebilidad.**
- **Dif. De Sel.= Xf- XP**
- **G. gen.= h2.S ; Pronos.= Xf +h2.S**

Factores que condicionan el Efecto de la selección:

- 1.-Diferencial de Selección:
- Representada, por la desviación media de los padres seleccionados, comparada con la media de la población de la que hacen parte.
- Sf=Xf-X , Sm= Xm- X ; S= Xm + Xf/2 – X
- depende de dos factores:
- 1.- Proporción de individuos seleccionados (%R).
- 2.- desviación Standard, del carácter, en el efectivo supuesto a la selección.
- Para obtener la Diferencia de selección, se debe establecer:
- A.- La Intensidad de selección, o el valor medio del lote seleccionado.
- B.- la Em. ; Esto se hace por: La media de la población, s,la variación, el valor de la población U.

Em= Xm+- k.s donde: X= MEDIA DE LA POBLACION, K=COEFICIENTE DE PONDERACION DE LA DISTRIBUCION NORMAL Y S = DESVIACION STANDARD.

- La media del Lote Seleccionado: X1= X+i.s ; S= X1-Xm=i.s.
- G.gen.= S. 1/2h2; G.gen.= h2.S
- S= G.gen..h2
- X1= Xm + S
- Em= Xm +-k.s.
- En unidades de desviación standard, se tiene que calcular:
- G.Gen.= G.Gen./ sP.h2 ; i= S/sP y S= S/sP, por lo que:
- G,gen.= i.sP.h2.
- Graficacion: z= p.i ; p= i.z e i= z/p .

2.- Herebilidad: nos indica que método de selección usaremos: Cuando es menos de 0,40 selección genotípica, cuando es mas de 0,40 selección fenotípica. G.gen.= i.h2

3.- Intervalo de Generaciones:

- **Se define, como la media de la duración del tiempo expresado en años, desde la fecha de nacimiento de los padres, hasta la media de la fecha de nacimiento de los hijos. Tomando como media de la edad de los padres a la fecha cuando nacen sus descendientes.**
- **4.- Tamaño de la población o del Efectivo:**
- **Afecta la Variación y la s.**
- **i= X-Xm/sP ; G,gen.= 1/8 Nm + 1/8Nf.**

Efecto de la selección para un solo carácter: G.gen.= ½ h2.i.sP para los machos.

- **Efecto de la seleccionen caso de selección familiar:**
- **G.gen.= 2+n (s+1)/ V 4sn.((h2(n (s+1)-2)+4))= W, donde: familia de ½ hermanos y n= tamaño de la población.**
- **Criterios de evaluación de los animales:**
- **Valores de mejoramiento(Cap. Com. Gen.).**
- **Valores de Mejoramiento Especial (Cap. Com. Esp.). Se evalúan los resultados por: Performance Propio, Ascendientes, parientes colaterales, Descendientes**

Principios en la elaboración de los planes de mejoramiento:

Una combinación deliberada de los factores de mejoramiento, representan un plan de mejoramiento.

El conjunto de planes de mejoramiento representan un programa de mejoramiento.

Un grupo de programas semejantes de mejoramiento, hacen un método de mejoramiento.

Un grupo de métodos de mejoramiento, hacen un sistema de mejoramiento.

Planes de selección:

- **Efectivo de reproducción ..... 100 h + 10 m**
- **Reforma Anual.....100 h + 10 m**
- **Cerdos Dest. Y Marc. Por Año..... 700 h + 700 m.**
- **Perdidas y Eliminaciones (M.Desa. Prolf.)..... 100 h + 100 m**
- **Pesados a los 180 días..... 600 h + 600 m**
- **Eliminados (30%)..... 200h + 200m**
- **Medida en vivo Estrato de Grasa..... 400 h + 400 m**
- **Eliminados.....100 h + 100 m**
- **Retenidos para la Reproducción..... 100 h + 10 m**
- **Animales de Reprod. Venta.....200 h + 290 m**

Planes de Selección:

- **Efectivo de reproducción..... 70 h + 8 m**
- **Producción anual de Lechones... 490 h + 490 m (14 x 70)**
- **Eliminados por mal desa. Al dest... 40 h + 40 m**
- **Eliminados por Prolif. En las hemb... 180 h + 270 m (40 y 60%)**
- **Control individual, incr. De peso., consumo**
- **Grasa estrato de cebo, etc.....270h +180 m**
- **Retenidos para la reproducción ..... 35 h + 4 m**
- **Venta..... 120 h + 8 m (57 y 7%).**

Planes de Selección:

- Toretes provenientes de apareamientos nominalizados (100 %).Después de 30 días:
- Toretes introducidos a la prueba (83%) Eliminados 17%.Despues de un año:
- Prueba de Performance Propio Carne (62%) Eliminados 25%.A los 15 meses:
- Prueba por performance propio: Aptitudes de Reproducción y desarrollo corporal (49%) Eliminados 20%. A los 37 meses:
- Prueba por desc. Caracteres de carne y prod. De Leche (8%) Eliminados 83%.

Planes de selección:

- Vacas Madres de Toros : Son apareadas con los mejores Toros de cada generación.
- Los toros Probados como mejoradores, son usados en el efectivo controlado (de multiplicación), que trasmiten los genes al efectivo no controlado (producción).

Planes de Selección:

- El Genofondo va a intercambiar genes con el genofondo de reserva. Ambos van ha abastecer a una Estación Central avícola.
- La estación Central Avícola, abastece de huevos fértiles al Complejo de Selección e hibridación de líneas puras, con una sala de incubación.
- Los pollitos nacidos son utilizados para la selección e hibridación para producir las líneas delos abuelos. Con una sala de incubación, para venta de huevos fértiles.
- Los huevos fértiles producen las líneas de padres, con una estación de incubación, para abastecerá las granjas de cría para pollos de reemplazo. Con una sala de Incubación.
- Producción de Ponedoras y Broillers. Y Mercadeo.

¿Cuánto cuesta el mejoramiento?

- **B = i.G – N.F donde:**
- **B= Beneficio por unidad de idescontado en los descendientes.**
- **i= Intensidad de selección.**
- **G= eficiencia del método de selección utilizado.**
- **N= numero de candidatos por reproductor seleccionado.**
- **F= gastos para la evaluación de cada candidato**